

HUBUNGAN ANTARA KARAKTERISTIK LOKASI CAMERA TRAP DENGAN KEBERHASILAN PEREKAMAN BADAK JAWA (*Rhinoceros sondaicus* Desmarest 1822) DI TAMAN NASIONAL UJUNG KULON

(*Correlation between Characteristic of Camera Trap Site with The Success of Recording Javan Rhino (*Rhinoceros sondaicus* Desmarest 1822) in Ujung Kulon National Park*)

INTANNIA EKANASTY¹⁾, YANTO SANTOSA²⁾, U. MAMAT RAHMAT³⁾

¹⁾Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan IPB,
Kampus Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

²⁾Bagian Ekologi Satwaliar, Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan IPB,
Kampus Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

³⁾Balai Taman Nasional Ujung Kulon, Jln. Perintis Kemerdekaan No.51, Pandeglang 42264, Indonesia

Diterima 12 April 2013/Disetujui 25 Juli 2013

ABSTRACT

Inventory of the rare javan rhino population keep doing continuously to know the trend of javan rhino population. However, inventory of javan rhino population hard to be done by people because javan rhino very sensitive to human presence. Inventory of javan rhino has improved by using camera trap but not every camera trap effective on capture the javan rhino. One of the problem is the location of camera trap not appropriate with javan rhino movement. Therefore, analyzing correlation between characteristic of camera trap site with the success of recording javan rhino is necessary. The objective of this research is to identify the correlation between some of the characteristic of camera trap site which is estimated related to the success of recording javan rhino. The result of this research indicates that distance between camera trap with feces, footprint, human track and topography has correlation with the amount of javan rhino clip.

Keywords: camera trap, javan rhino, Ujung Kulon National Park.

ABSTRAK

Pencarian populasi badak jawa yang langka terus berlanjut untuk mengetahui trend populasi badak jawa. Pencarian populasi badak jawa sulit untuk dilakukan oleh manusia karena badak jawa sangat sensitif pada kehadiran manusia. Pencarian badak jawa saat ini telah mengalami perubahan dengan menggunakan kamera jebak (*camera trap*) tetapi tidak setiap kamera efektif merekam badak jawa. Salah satu masalah adalah lokasi kamera tidak sesuai dengan pergerakan badak jawa. Oleh karena itu, analisis hubungan antara karakteristik lokasi peletakan kamera jebak dengan kesuksesan perekaman badak jawa dibutuhkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi korelasi antara beberapa karakteristik dari lokasi peletakan kamera jebak yang diperkirakan memiliki hubungan dengan kesuksesan perekaman badak jawa. Hasil dari penelitian ini mengindikasikan bahwa jarak antara kamera jebak dengan feses, jejak, jalur lintasan manusia, dan topografi memiliki korelasi dengan jumlah foto badak jawa.

Kata kunci: Kamera Trap, badak jawa, Taman Nasional Ujung Kulon.

PENDAHULUAN

Badak jawa (*Rhinoceros sondaicus*) merupakan satwa langka yang kini habitat alamnya hanya terdapat di Taman Nasional Ujung Kulon. Berdasarkan IUCN *Red List of Threatened Species*, badak jawa termasuk dalam kategori *critically endangered* dan CITES mengkategorikan badak jawa ke dalam kategori Appendix I. Inventarisasi dan pemantauan populasi badak jawa dilakukan secara kontinyu untuk mengetahui kondisi populasi badak jawa. Akan tetapi, inventarisasi populasi badak jawa sulit dilakukan oleh manusia terkait perilaku badak yang pemalu dan sangat sensitif terhadap keberadaan manusia (Hommel 1987). Badak dapat mengetahui keberadaan manusia dari jarak jauh karena memiliki indera penciuman dan pendengaran yang sangat baik (Hoogerwerf 1970). Hal ini menyebabkan peluang untuk menemukan badak jawa sangat kecil apabila inventarisasi dilakukan secara langsung oleh manusia.

Sejak tahun 1967, inventarisasi badak dilakukan dengan metode pengamatan tidak langsung terhadap jejak badak (TNUK 2011b). Akan tetapi, metode ini memiliki banyak kelemahan, yaitu: kondisi substrat, topografi, dan permukaan lantai hutan mempengaruhi bentuk/ukuran jejak, ada kemungkinan *double counting*, kemungkinan keadaan jejak berubah karena hujan, dan penyebaran jejak lebih erat hubungannya dengan kondisi sebaran dan pergerakan satwaliar dibandingkan dengan ukuran populasi (Alikodra 2002). Pengamatan populasi badak jawa telah berkembang dengan memanfaatkan teknologi, yaitu menggunakan *camera trap*. Kondisi populasi badak jawa dapat diketahui dengan menggunakan *camera trap* tanpa mengganggu aktivitas badak. Selain itu, peluang menemukan badak jawa lebih besar apabila inventarisasi dilakukan dengan menggunakan *camera trap*.

Berdasarkan penelitian Saputra (2010), tidak semua *camera trap* bekerja secara efektif dalam merekam

populasi badak jawa dan 77% permasalahan yang mempengaruhi keberhasilan perekaman gambar badak jawa berasal dari luar *camera trap*. Kesalahan lokasi pemasangan *camera trap* yang tidak sesuai dengan jalur pergerakan badak jawa merupakan salah satu permasalahan tersebut. Oleh karena itu, perlu dilakukan identifikasi beberapa karakteristik lokasi pemasangan *camera trap* yang diduga mempengaruhi keberhasilan perekaman badak jawa.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi beberapa karakteristik lokasi pemasangan *camera trap* yang diduga berkorelasi dengan keberhasilan perekaman badak jawa. Data hasil penelitian ini dapat dijadikan pertimbangan dalam menentukan lokasi yang sesuai untuk memasang *camera trap* yang digunakan dalam inventarisasi populasi badak jawa di Taman Nasional Ujung Kulon.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Taman Nasional Ujung Kulon (TNUK), yaitu pada bulan Februari 2013 hingga bulan Maret 2013. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini, adalah: peta kawasan TNUK, peta Daerah Aliran Sungai TNUK, peta penutupan lahan di TNUK, peta sebaran titik *camera trap*, kubangan, rumpang, tapak, dan feses badak jawa tahun 2011, peta ASTER GDEM, dan peta jalur jalur lintasan manusia. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah komputer yang dilengkapi *software* ArcGIS 9.3, Global Mapper v13.00, dan IBM SPSS Statistic 20.

Pemasangan *camera trap* pada tahun 2011 dilakukan di Semenanjung Ujung Kulon pada bulan Februari hingga Oktober 2011. Tipe *camera trap* yang digunakan adalah tipe Bushnell Trophy Cam 119406/

119416 sebanyak 40 unit. Pemasangan *camera trap* dilakukan dengan 2 tahapan, pemasangan tahap pertama dilakukan di bagian timur Semenanjung Ujung Kulon selama 4 bulan dan pada tahap kedua dilakukan di bagian barat Semenanjung Ujung Kulon selama 5 bulan (TNUK 2011a).

Jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil pengolahan dengan menggunakan *software* Global Mapper v13.00 dan ArcGIS 9.3, sedangkan data sekunder diperoleh dari hasil studi pustaka (Tabel 1). Pengukuran peubah karakteristik lokasi *camera trap* hanya dilakukan pada bulan Februari-September karena pada bulan Oktober tidak dilakukan pengambilan data mengenai titik kubangan, rumpang, feses, dan tapak oleh tim RMU. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan *chi-square* untuk menguji ada atau tidaknya korelasi antara jumlah klip badak dengan peubah karakteristik lokasi *camera trap*. Uji *chi-square* dilakukan dengan bantuan *software* IBM SPSS Statistic 20.

Hipotesis yang diuji dalam penelitian ini, yaitu:

H_0 = Peubah karakteristik lokasi *camera trap* tidak berkorelasi dengan jumlah klip badak.

H_1 = Minimal terdapat satu peubah karakteristik lokasi *camera trap* yang berkorelasi dengan jumlah klip badak.

Pengambilan keputusan dilakukan berdasarkan nilai probabilitas (*asymptotic significance*), yaitu:

1. Jika nilai probabilitas > 0.05 , maka terima H_0
2. Jika nilai probabilitas < 0.05 , maka tolak H_0 atau terima H_1

Tabel 1. Jenis data dan metode pengumpulan data

Jenis Data		Metode Pengumpulan data	Sumber Data
A. Data primer	1. Jumlah klip badak jawa tahun 2011 ^{*)}		Data hasil pelaksanaan Program Monitoring Populasi Badak Jawa Tahun 2011 yang dilaksanakan oleh tim RMU (<i>Rhino Monitoring Unit</i>). Tahap I: 53 titik & 174 klip. Tahap II: 32 titik & 147 klip
	2. Lokasi <i>camera trap</i>		
	3. Jarak <i>camera trap</i> -rumpang	Pengukuran jarak <i>camera trap</i> dengan tiap variabel yang lokasinya terdekat dilakukan dengan menggunakan <i>tools</i> ‘Measure’ pada <i>software</i> Global Mapper v13.00, yaitu dengan menghubungkan titik camera trap dengan titik variabel	
	4. Jarak <i>camera trap</i> -kubangan		
	5. Jarak <i>camera trap</i> -tapak		
	6. Jarak <i>camera trap</i> -fesese		
	7. Jarak <i>camera trap</i> -sungai		
	8. Jarak <i>camera trap</i> -pantai		
	9. Jarak <i>camera trap</i> -jalur lintasan manusia		
	10. Topografi		Topografi diklasifikasikan berdasarkan kelerengan dan diolah dengan menggunakan <i>software</i> ArcGIS 9.3. Peta ASTER GDEM diubah menjadi peta ketinggian, kemudian diubah menjadi peta kelerengan
Peubah karakteristik lokasi <i>camera trap</i>			

Jenis Data	Metode Pengumpulan data	Sumber Data
11. Ketinggian	Pengukuran ketinggian dilakukan dengan menggunakan <i>tools</i> '3D Path Profile/Line of Sight Tool' pada <i>software</i> Global Mapper v13.00	
12. Tipe hutan	Klasifikasi tipe hutan dilakukan dengan menggunakan <i>software</i> Global Mapper v13.00	Peta penutupan lahan TNUK
B. Data sekunder	1. Bio-ekologi badak jawa 2. Kondisi umum TNUK	Studi pustaka Publikasi ilmiah mengenai badak jawa dan TNUK

^{a)}Jumlah klip merupakan jumlah hasil rekaman badak jawa

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hubungan antara Jumlah Klip dengan Jarak *Camera Trap*-Rumpang

Rumpang adalah suatu areal yang relatif terbuka yang terletak di tengah atau tepi hutan (Rahmat *et al.* 2012; Santosa *et al.* 2013). Jumlah *camera trap* paling banyak terletak pada jarak 0-2.999 km dari lokasi rumpang dan paling sedikit terletak pada jarak 6.000-8.999 km dari lokasi rumpang. Pada jarak 0-2.999 km dari rumpang ditemukan jumlah klip yang banyak, mulai dari 5 klip hingga 19 klip. Sedangkan pada jarak >2.999 km dari rumpang, tidak ditemukan kamera yang menghasilkan jumlah klip banyak (Tabel 2). Hal ini sesuai dengan Rahmat *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa frekuensi kehadiran badak semakin tinggi seiring jarak yang semakin dekat dengan rumpang.

Pada Tabel 3 terlihat bahwa *camera trap* yang banyak merekam badak jawa hanya terdapat di daerah dengan jarak 0-3.999 km dari rumpang. Sedangkan *camera trap* yang sedikit merekam badak jawa tersebar di seluruh wilayah, baik yang jaraknya dekat dengan rumpang maupun daerah dengan jarak terjauh.

Tabel 2. Jumlah klip badak dan jarak antar kamera dengan rumpang pada tahap I

Jumlah klip	Jarak kamera-rumpang (km)			Total
	0-2.999	3.000-5.999	6.000-8.999	
0-4	30	7	4	41
5-9	6	0	0	6
10-14	3	0	0	3
15-19	3	0	0	3
Total	42	7	4	53

Berdasarkan hasil uji *chi-square*, nilai probabilitas antara jumlah klip badak dengan lokasi rumpang menunjukkan nilai >0.05 pada tingkat kepercayaan 95% (tahap I: 0.668, tahap II: 0.823), sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan antara jumlah klip badak dengan jarak *camera trap*-rumpang terdekat. Tidak adanya korelasi antara jumlah klip badak

jawa dengan jarak *camera trap*-rumpang diduga karena lokasi pakan badak jawa tidak hanya berada di rumpang, tetapi menyebar di berbagai tipe penutupan lahan lain di semenanjung sebagaimana yang dinyatakan oleh MacKinnon (1986) bahwa semak belukar dan hutan sekunder merupakan tempat yang disukai badak dengan ketersediaan makanan yang cukup.

Tabel 3. Jumlah klip badak dan jarak antar kamera dengan rumpang pada tahap II

Jumlah klip	Jarak kamera-rumpang (km)			Total
	0-3.999	4.000-7.999	8.000-11.999	
0-6	17	7	2	26
7-13	2	0	0	2
14-20	2	0	0	2
21-27	2	0	0	2
Total	23	7	2	32

Hubungan antara Jumlah Klip dengan Jarak *Camera Trap*-Kubangan

Hasil pemasangan *camera trap* menunjukkan kamera yang banyak merekam badak jawa terletak pada jarak 0-2.499 km dari kubangan. Pada *camera trap* dengan jarak ≥ 2.5 km dari kubangan, jumlah klip yang didapat hanya sebanyak 0-4 klip. Seiring dengan bertambahnya jarak antara *camera trap* dengan kubangan, jumlah *camera trap* yang dipasang semakin sedikit (Tabel 4).

Tabel 4. Jumlah klip badak dan jarak antar kamera dengan kubangan pada tahap I

Jumlah klip	Jarak kamera-kubangan (km)				Total
	0-2.499	2.500-4.999	5.000-7.499	7.500-9.999	
0-4	30	5	4	2	41
5-9	6	0	0	0	6
10-14	3	0	0	0	3
15-19	3	0	0	0	3
Total	42	5	4	2	53

Camera trap yang dipasang pada tahap II sebagian besar terletak pada jarak 0-0.999 dari kubangan (Tabel 5). Jumlah klip yang dihasilkan kamera pada jarak <1 km lebih banyak dibandingkan kamera yang dipasang dengan jarak >1 km dari kubangan. *Camera trap* yang terletak >1 km dari kubangan hanya menghasilkan jumlah klip sebanyak 0-6 klip. Hal ini sesuai dengan Santosa *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa badak jawa banyak menggunakan habitat pada jarak 0-1 km dari kubangan. Hasil uji *chi-square* terhadap jumlah klip badak jawa dengan jarak *camera trap*-kubangan pada tahap I menunjukkan nilai probabilitas sebesar 0.907 dan pada tahap II sebesar 0.830. Nilai probabilitas > 0.05 pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara jumlah klip badak jawa dengan jarak *camera trap*-kubangan, baik pada tahap I maupun pada tahap II. Tidak adanya korelasi antara jumlah klip dengan jarak *camera trap*-kubangan diduga dipengaruhi oleh faktor musim. Badak jawa lebih sering berkubang pada musim hujan karena ketersediaan air yang melimpah dan pada musim kemarau badak jawa cenderung melakukan aktivitas mandi dibandingkan berkubang (Rinaldi *et al.* 1997; Rahmat 2009).

Tabel 5. Jumlah klip badak dan jarak antar kamera dengan kubangan pada tahap II

Jumlah klip	Jarak kamera-kubangan (km)				Total
	0-0.999	1.000-1.999	2.000-2.999	3.000-3.999	
0-6	13	5	5	3	26
7-13	2	0	0	0	2
14-20	2	0	0	0	2
21-27	2	0	0	0	2
Total	19	5	5	3	32

Hubungan antara Jumlah Klip dengan Jarak Camera Trap-Tapak

Pada tahap I, jarak antar *camera trap* dengan tapak berkisar antara 0-14.999 km. Sedangkan jarak antar *camera trap* dengan tapak pada tahap II berkisar antara 0-8.999 km. *Camera trap* yang dipasang sebagian besar terletak pada lokasi yang berjarak 0-4.999 km dari tapak pada tahap I dan berjarak 0-2.999 km pada tahap II. Pada Tabel 6 terlihat bahwa nilai probabilitas pada tiap bulan di tahap I sebesar 0.000. Hasil uji *chi-square* antara jumlah klip dengan lokasi tapak pada tahap I menunjukkan nilai probabilitas <0.05 pada tingkat kepercayaan 95%, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara jumlah klip pada tahap I dengan jarak *camera trap*-tapak pada tahap I. Jumlah klip berkorelasi dengan jarak antar tapak-*camera trap* karena parameter pemasangan *camera trap* yang terbanyak diterapkan adalah berdasarkan jalur pergerakan badak jawa atau tapak yang ditemukan. Jalur badak yang dipasang *camera trap* merupakan jalur yang baru atau jalur permanen badak jawa.

Berbeda dengan tahap I yang menunjukkan hasil analisa yang sama pada tiap bulan, pada tahap II terdapat perbedaan hasil uji *chi-square* pada tiap bulan. Hasil uji *chi-square* antara jumlah klip bulan Juni dengan jarak *camera trap*-tapak bulan Juni pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan nilai probabilitas <0.05, yang berarti bahwa terdapat hubungan antara jumlah klip pada bulan Juni dengan jarak *camera trap* dengan tapak terdekat pada bulan Juni. Hasil uji *chi-square* pada bulan Juli-September dengan tingkat kepercayaan 95% menunjukkan nilai probabilitas >0.05, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan antara jumlah klip pada bulan Juli-September dengan jarak *camera trap*-tapak pada bulan Juli-September. Diduga hal ini disebabkan *camera trap* dipasang pada jalur pergerakan badak yang sudah lama sebagaimana penelitian Saputra (2010) yang menyatakan bahwa salah satu kesalahan dalam pemasangan *camera trap* adalah *camera trap* dipasang pada jalur badak yang sudah tidak digunakan. Faktor lain yang mempengaruhi adalah musim kemarau yang terjadi pada saat pemasangan *camera trap* tahap II yang menyebabkan tapak badak jawa tidak terlalu terlihat, sehingga jalur pergerakan badak tidak diketahui. Hal ini sesuai dengan Alikodra (2010) yang menyatakan bahwa jejak tidak dapat dicatat pada musim kering atau pada kondisi tanah yang kering karena dapat terjadi kemungkinan terdapat individu badak yang tidak terpantau akibat jejaknya yang tidak terlihat.

Tabel 6. Hasil uji *chi-square* antara jumlah klip dengan jarak *camera trap*-tapak dan *camera trap*-feses pada tingkat kepercayaan 95%

No	Tahap	Bulan	Nilai probabilitas Camera trap-Tapak	Nilai probabilitas Camera trap-Feses
1	I	Februari	0.000	0.000
2		Maret	0.000	0.000
3		April	0.000	0.000
4		Mei	0.000	0.000
5	II	Juni	0.000	0.006
6		Juli	0.995	0.474
7		Agustus	0.711	0.502
8		September	0.107	0.680

Hubungan antara Jumlah Klip dengan Jarak Camera Trap-Feses

Feses badak yang ditemukan pada tahap I dan II sebanyak 21 titik. Jarak antar *camera trap* dengan feses pada tahap I, yaitu 0-19.99 km. Sedangkan pada tahap II, jarak antara *camera trap* dan feses adalah 0-9.964 km. Hasil uji *chi-square* antara jumlah klip dengan lokasi feses pada bulan Februari-Juni dengan tingkat kepercayaan 95% menunjukkan nilai probabilitas <0.05 (Tabel 6), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara jumlah klip pada bulan Februari-Juni

dengan jarak *camera trap*-feses terdekat pada bulan Februari-Juni.

Berbeda dengan hasil uji *chi-square* tahap I dan pada bulan Juni, hasil uji *chi-square* pada bulan Juli-September dengan tingkat kepercayaan 95% menunjukkan nilai probabilitas >0.05 , yang berarti bahwa tidak terdapat hubungan antara jumlah klip pada bulan Juli-September dengan jarak *camera trap*-feses pada bulan Juli-September. Feses badak jawa banyak ditemukan di tempat terbuka dan tepi sungai (Muntasib 2002). Hoogerwerf (1970) mengatakan bahwa badak lebih menyukai areal terbuka, daerah dengan vegetasi yang tidak rapat atau pada lahan kosong untuk membuang kotoran. Oleh karena itu, jarak *camera trap*-feses juga dipengaruhi oleh kondisi tutupan lahan karena badak 'memilih' tempat untuk membuang kotoran.

Hubungan antara Jumlah Klip dengan Jarak Camera Trap-Sungai

Seluruh *camera trap* yang dipasang lokasinya tidak terlalu jauh dari sungai, jarak *camera trap* dengan sungai yaitu 0-2 km. *Camera trap* dengan jumlah klip yang banyak ditemukan pada jarak 0-0.999 km dari sungai. Sedangkan *camera trap* dengan jumlah klip terkecil terdapat pada jarak 1.500-1.999 (Tabel 7).

Tabel 7. Jumlah klip badak dan jarak antar kamera dengan sungai pada tahap I

Jumlah klip	Jarak kamera-sungai (km)				Total
	0-0.499	0.500-0.999	1.000-1.499	1.500-1.999	
0-4	20	12	5	4	41
5-9	1	3	2	0	6
10-14	1	2	0	0	3
15-19	1	2	0	0	3
Total	23	19	7	4	53

Berbeda dengan pemasangan pada tahap I yang memiliki beberapa unit kamera yang terletak 1.500-1.999 km dari sungai, pada tahap II hanya terdapat 1 kamera yang terletak pada jarak 1.500-1.999 km dari sungai. *Camera trap* dengan jumlah klip terbanyak terletak pada daerah dengan jarak 0-0.499 km dari sungai (Tabel 8).

Tabel 8. Jumlah klip badak dan jarak antar kamera dengan sungai pada tahap II

Jumlah klip	Jarak kamera-sungai (km)				Total
	0-0.499	0.500-0.999	1.000-1.499	1.500-1.999	
0-6	13	9	3	1	26
7-13	2	0	0	0	2
14-20	1	1	0	0	2
21-27	2	0	0	0	2
Total	18	10	3	1	32

Pengujian *chi-square* pada tahap I dan II menghasilkan nilai probabilitas >0.05 , yang menunjukkan bahwa pada tingkat kepercayaan 95% tidak terdapat hubungan antara jumlah klip dengan jarak *camera trap*-sungai pada tahap I dan II. Hal ini disebabkan karena pada saat pemasangan *camera trap* tahap I, TNUK sedang mengalami musim hujan sehingga sungai atau sumber air tersebar di seluruh semenanjung dan badak tidak terkonsentrasi pada sumber air tertentu. Selain sungai, sumber air lain yang terdapat di Semenanjung Ujung Kulon adalah rawa air tawar yang terletak di Nyawaan, Nyiur, dan Jamang (Muntasib 2002).

Tidak adanya korelasi antara jumlah klip dengan jarak *camera trap*-sungai pada tahap II karena pemasangan tahap II dilaksanakan di bagian barat semenanjung yang sungainya mengalir sepanjang tahun (Dephut 2007). Sungai yang mengalir sepanjang tahun, yaitu Sungai Cigenter, Cibandawoh, Cibunar, Cijungkulon, dan Citadahan (Muntasib 2002; Santosa *et al.* 2013). Santosa *et al.* (2013) mengatakan bahwa sungai bukan merupakan faktor pembatas dalam kelangsungan hidup badak jawa karena air tersedia sepanjang tahun dan tersebar di seluruh semenanjung.

Hubungan antara Jumlah Klip dengan Jarak Camera Trap-Pantai

Hasil pemasangan *camera trap* tahun 2011 menunjukkan bahwa *camera trap* yang memiliki jumlah klip badak terbanyak pada tahap I terletak pada jarak 0-0.999 km. Pada Tabel 9 terlihat bahwa kamera dengan jumlah klip 15-19 klip masih terdapat pada jarak 2.000-2.999 km dari pantai. Hal ini berbeda dengan penelitian Rahmat *et al.* (2012) dan Santosa *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa badak jawa lebih banyak menggunakan habitat pada daerah dengan jarak 0-1 km dari pantai.

Tabel 9. Jumlah klip badak dan jarak antar kamera dengan pantai pada tahap I

Jumlah klip	Jarak kamera-pantai (km)				Total
	0-0.999	1.000-1.999	2.000-2.999	3.000-3.999	
0-4	14	18	5	4	41
5-9	4	2	0	0	6
10-14	2	1	0	0	3
15-19	1	1	1	0	3
Total	21	22	6	4	53

Daerah yang memiliki kamera dengan jumlah klip yang banyak yaitu daerah pada jarak 1.500-2.999 km dari pantai dengan jumlah klip 14-9 sebanyak 2 dan klip 21-27 sebanyak 1 buah. Pada Tabel 10, terlihat bahwa jumlah kamera yang memiliki banyak klip badak berfluktuasi seiring bertambahnya jarak kamera dengan pantai.

Tabel 10. Jumlah klip badak dan jarak antar kamera dengan pantai pada tahap II

Jumlah klip	Jarak kamera-pantai (km)				Total
	0-1.499	1.500-2.999	3.000-4.499	4.500-5.999	
0-6	12	7	4	3	26
7-13	1	0	0	1	2
14-20	0	2	0	0	2
21-27	1	1	0	0	2
Total	14	10	4	4	32

Pengujian *chi-square*, baik pada tahap I maupun pada tahap II, pada tingkat kepercayaan 95% menghasilkan nilai probabilitas >0.05 , yang menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara jumlah klip dengan jarak *camera trap*-pantai terdekat. Tidak adanya korelasi diduga karena terdapat tempat lain yang dikunjungi badak untuk mengasin sebagaimana yang disampaikan Chandradewi (2010), selain mengasin dengan mengunjungi daerah pantai, pemenuhan kebutuhan garam mineral bagi badak yang wilayah jelajahnya jauh dari pantai diperoleh dari lumpur dalam kubangan yang mengandung natrium klorida (NaCl), kalsium (Ca), dan Potassium.

Hubungan antara Jumlah Klip dengan Jarak Camera Trap-Jalur Lintasan Manusia

Jalur lintasan manusia merupakan jalur yang digunakan petugas TNUK untuk berpatroli memantau kondisi kawasan TNUK dan jalur yang digunakan tim RMU dalam memasang *camera trap*. Seiring bertambahnya jarak *camera trap* dengan jalur lintasan manusia, terjadi penurunan jumlah *camera trap* yang dipasang (Tabel 11). Jumlah klip badak yang cukup banyak ditemukan baik di daerah yang jaraknya dekat dengan jalur lintasan manusia (0-249 m), maupun yang berjarak jauh dari jalur (500-999 m). Hal ini sesuai dengan Santosa *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa keberadaan badak jawa banyak ditemui pada daerah dengan jarak 0-1 km dari jalur manusia.

Tabel 11. Jumlah klip badak dan jarak antar kamera dengan jalur patroli pada tahap I

Jumlah klip	Jarak kamera-jalur manusia (m)				Total
	0-249	250-499	500-749	750-999	
0-4	31	10	0	0	41
5-9	6	0	0	0	6
10-14	1	1	1	1	3
15-19	1	0	1	1	3
Total	39	11	2	1	53

Pengujian *chi-square* pada tingkat kepercayaan 95% menghasilkan nilai probabilitas sebesar 0.000 atau <0.05 , yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara jumlah klip dengan jarak *camera trap* dengan jalur lintasan terdekat pada tahap I. Banyaknya jumlah klip

pada kamera yang letaknya dekat dengan jalur lintasan manusia diduga karena jalur manusia juga dimanfaatkan oleh badak sebagai jalur pergerakan badak. Hal ini sesuai dengan Wulan (2010) yang mengatakan bahwa jalur lintasan manusia dijadikan badak jawa sebagai jalur pergerakan permanennya. Berdasarkan pengamatan petugas lapang TNUK, badak jawa sering menggunakan jalur patroli sebagai jalur pergerakan badak dikarenakan jalur patroli bersifat terbuka sehingga mempermudah badak dalam melakukan pergerakan dalam hutan bervegetasi rapat.

Pada tahap II, hampir seluruh *camera trap* yang dipasang terletak pada jarak 0-199 m dari jalur lintasan manusia dan hanya terdapat masing-masing 1 kamera pada jarak 400-599 m dan 600-799 m (Tabel 12). Pada jarak 200-399 m dari jalur lintasan manusia, tidak terdapat *camera trap* yang dipasang. Pengujian *chi-square* pada tingkat kepercayaan 95% menghasilkan nilai probabilitas sebesar 0.998 atau >0.05 , yang menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara jumlah klip dengan jarak *camera trap*-jalur lintasan manusia pada tahap II. Hal ini diduga akibat intensitas penggunaan jalur yang tinggi oleh manusia yang menyebabkan badak jawa tidak menggunakan daerah tersebut sebagaimana yang dinyatakan oleh Muntasib (2002) bahwa setelah jalur intensif digunakan manusia, jalur tersebut tidak digunakan lagi oleh badak jawa seperti jalur Cidaun-Cibunar.

Tabel 12. Jumlah klip badak dan jarak antar kamera dengan jalur patroli pada tahap II

Jumlah klip	Jarak kamera-jalur manusia (m)				Total
	0-199	200-399	400-599	600-799	
0-6	24	0	1	1	26
7-13	2	0	0	0	2
14-20	2	0	0	0	2
21-27	2	0	0	0	2
Total	30	0	1	1	32

Hubungan antara Jumlah Klip dengan Topografi

Topografi di Semenanjung Ujung Kulon diklasifikasikan berdasarkan kelerengan. Sebagian besar wilayah Semenanjung Ujung Kulon memiliki topografi datar. Pada pemasangan tahap I dan II, *camera trap* hanya dipasang pada topografi datar hingga agak curam. Hal ini selaras dengan Rahmat *et al.* (2012) yang mengatakan bahwa perjumpaan badak jawa banyak di daerah datar, landai, dan agak curam. Semakin bertambah kelerengan, jumlah klip badak jawa yang diperoleh semakin sedikit (Tabel 13). Pengujian *chi-square* pada tingkat kepercayaan 95% menghasilkan nilai probabilitas sebesar 0.006 atau <0.05 , yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara jumlah klip dengan topografi dimana titik *camera trap* pada tahap I dipasang. Hasil penelitian ini sesuai dengan Rahmat *et al.* (2008) yang menyatakan bahwa badak jawa cenderung terkonsentrasi pada daerah yang relatif landai 0-8% dan Muntasib (2002) juga

mangatakan bahwa badak jawa dijumpai pada kerelengan <15% dengan topografi yang relatif datar dan sedikit bergelombang.

Tabel 13. Jumlah klip badak dan topografi pada tahap I

Jumlah klip	Topografi			Total
	Datar (0-8%)	Landai (8-15%)	Agak curam (15-25%)	
0-4	28	13	0	41
5-9	2	2	2	6
10-14	3	0	0	3
15-19	2	1	0	3
Total	35	16	2	53

Pada tahap II, lebih banyak kamera yang dipasang pada topografi landai dibandingkan dengan topografi datar (Tabel 14). Sebagian besar wilayah semenanjung bagian barat merupakan daerah yang bergunung-gunung dengan tiga buah puncak, yaitu Gn. Payung, Gn. Guhabendang, dan Gn. Cikuya (Dephut 2007), sehingga topografi datar lebih sedikit ditemukan pada semenanjung bagian barat ini. Pengujian *chi-square* pada tingkat kepercayaan 95% menghasilkan nilai probabilitas sebesar 0.947 atau >0.05, yang menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara jumlah klip dengan topografi dimana titik *camera trap* pada tahap II dipasang.

Tabel 14. Jumlah klip badak dan topografi pada tahap II

Jumlah klip	Topografi			Total
	Datar (0-8%)	Landai (8-15%)	Agak curam (15-25%)	
0-6	8	13	5	26
7-13	1	1	0	2
14-20	1	1	0	2
21-27	1	1	0	2
Total	11	16	5	32

Hubungan antara Jumlah Klip dengan Ketinggian

Ketinggian tempat di Semenanjung Ujung Kulon berkisar antara 0-500 mdpl. Puncak tertinggi pada semenanjung Ujung Kulon adalah Gn. Guhabendang dengan ketinggian 500 mdpl (Dephut 2007). Pada tahap I, ketinggian lokasi *camera trap* berkisar antara 8-43.99 mdpl (Tabel 15). Ketinggian 17.00-25.99 mdpl merupakan daerah dengan jumlah *camera trap* yang paling banyak terpasang.

Tabel 15. Jumlah klip badak dan ketinggian pada tahap I

Jumlah klip	Ketinggian (mdpl)				Total
	8.00-16.99	17.00-25.99	26.00-34.99	35.00-43.99	
0-4	11	16	10	4	41
5-9	4	2	0	0	6
10-14	2	1	0	0	3
15-19	0	3	0	0	3
Total	17	22	10	4	53

Semenanjung bagian barat memiliki wilayah topografi yang lebih tinggi dibandingkan semenanjung bagian timur karena adanya beberapa gunung di semenanjung bagian barat. Ketinggian lokasi *camera trap* pada tahap II, yaitu 14-121.99 mdpl. Hampir sebagian *camera trap* yang dipasang terletak pada ketinggian 14-40.99 mdpl (Tabel 16).

Tabel 16. Jumlah klip badak dan ketinggian pada tahap II

Jumlah klip	Ketinggian (mdpl)				Total
	14.00-40.99	41.00-67.99	68.00-94.99	95.00-121.99	
0-6	12	8	3	3	26
7-13	0	1	1	0	2
14-20	0	1	0	1	2
21-27	2	0	0	0	2
Total	14	10	4	4	32

Pengujian *chi-square* pada tingkat kepercayaan 95% menghasilkan nilai probabilitas sebesar 0.248 pada tahap I dan sebesar 0.629 pada tahap II. Nilai probabilitas >0.05 menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara jumlah klip dengan ketinggian dimana titik *camera trap* dipasang. Hal ini disebabkan karena sebaran badak jawa yang tinggi terletak pada ketinggian 0-50 mdpl (Santosa *et al.* 2013), yang berarti bahwa seluruh lokasi pemasangan *camera trap* pada tahap I merupakan daerah dengan distribusi badak yang tinggi. Selain itu, hal ini juga sejalan dengan Sadjudin (1997) dalam Rahmat *et al.* (2008) yang menyatakan bahwa badak jawa tersebar di dataran rendah dengan ketinggian 0-100 mdpl. Ketinggian dan jumlah klip badak jawa tidak berkorelasi karena ketinggian pada lokasi *camera trap* merupakan ketinggian dimana badak jawa berada, yaitu 14-121.99 mdpl.

Hubungan antara Jumlah Klip dengan Tipe Hutan

Berdasarkan Peta Penutupan Lahan TNUK, terdapat 6 tipe penutupan lahan, yaitu hutan lahan kering primer, hutan lahan kering sekunder, hutan mangrove, hutan rawa, semak belukar, dan hutan tanaman. Pemasangan *camera trap* pada tahap I terdapat pada 4 tipe hutan (Tabel 17). *Camera trap* paling banyak dipasang pada hutan lahan kering sekunder dan selanjutnya diikuti oleh semak belukar. Jumlah klip badak yang banyak terdapat pada *camera trap* yang dipasang di semak belukar. Hal ini selaras dengan Santosa *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa sebaran badak terbanyak secara berturut-turut berada di semak belukar, hutan lahan kering sekunder, semak belukar rawa, dan hutan primer.

Tabel 17. Jumlah klip badak dan tipe hutan pada tahap I

Jumlah klip	Tipe hutan				Total
	Hutan lahan kering sekunder	Hutan rawa	Semak belukar	Hutan tanaman	
0-4	26	1	13	1	41
5-9	3	0	3	0	6
10-14	0	0	3	0	3
15-19	2	0	1	0	3
Total	31	1	20	1	53

Pemasangan *camera trap* tahap II hanya dilaksanakan di 3 tipe hutan, yaitu hutan lahan kering primer, hutan lahan kering sekunder, dan semak belukar (Tabel 18). Daerah dengan kamera yang menghasilkan banyak jumlah klip badak adalah areal semak belukar. Wilayah yang terbanyak dipasang *camera trap* adalah hutan lahan kering sekunder dan yang paling sedikit adalah hutan lahan kering primer. Menurut Dephut (2007), hanya 40% wilayah semenanjung yang masih berhutan primer. Hal ini disebabkan Semenanjung Ujung Kulon dahulu digunakan masyarakat sebagai ladang berpindah dengan pembukaan lahan hutan menggunakan api (Muntasib 2002). Selain itu, letusan Gunung Krakatau juga memberikan dampak terhadap kondisi vegetasi di TNUK (MacKinnon 1986; Rahmat 2009). Hutan primer yang tersisa di Semenanjung Ujung Kulon hanya terdapat di daerah pegunungan yang bukan merupakan habitat yang disukai badak jawa.

Tabel 18. Jumlah klip badak dan tipe hutan pada tahap II

Jumlah klip	Tipe hutan			Total
	Hutan lahan kering primer	Hutan lahan kering sekunder	Semak belukar	
0-6	4	15	7	26
7-13	0	1	1	2
14-20	1	0	1	2
21-27	0	0	2	2
Total	5	16	11	32

Pengujian *chi-square* pada tingkat kepercayaan 95% menghasilkan nilai probabilitas sebesar 0.704 pada tahap I dan 0.264 pada tahap II. Nilai probabilitas >0.05 menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara jumlah klip dengan tipe hutan dimana titik *camera trap* dipasang. Tipe hutan berkaitan dengan pakan badak yang beraneka ragam. Pakan badak jawa meliputi pucuk daun, baik pohon maupun semak belukar, ranting, kulit kayu, dan liana (Hommel 1987; Rinaldi 1997). Seluruh vegetasi di ujung kulon berjumlah 453 jenis dalam 92 famili dan pakan badak berjumlah 252 jenis dalam 73 famili, hal ini menunjukkan bahwa 50% jenis & 70% famili tumbuhan

di TNUK dikonsumsi badak (Muntasib 2002). Putro (1997) mengatakan bahwa habitat badak jawa tidak tergantung pada tipe vegetasi tertentu.

KESIMPULAN

Variabel yang cenderung berkorelasi dengan keberhasilan perekaman badak jawa dalam program Monitoring Populasi Badak Tahun 2011 adalah jarak *camera trap* dengan feses terdekat, jarak *camera trap* dengan tapak terdekat, jarak *camera trap* dengan jalur lintasan manusia, dan topografi dimana *camera trap* dipasang.

Variabel yang cenderung tidak berkorelasi dengan keberhasilan perekaman badak jawa dalam program Monitoring Populasi Badak Tahun 2011 adalah jarak *camera trap* dengan rumpang terdekat, jarak *camera trap* dengan kubangan terdekat, jarak *camera trap* dengan sungai terdekat, jarak *camera trap* dengan pantai terdekat, ketinggian, dan tipe hutan dimana *camera trap* dipasang.

Untuk mempertinggi efektivitas dalam perekaman badak jawa dengan *camera trap*, maka pada saat pemasangan *camera trap* perlu mempertimbangkan faktor-faktor: topografi lokasi pemasangan, keberadaan feses dan tapak badak, dan jarak *camera trap* dengan jalur lintasan manusia. *Camera trap* sebaiknya dipasang pada jarak 0-4.999 km dari tapak badak jawa, 0-5.999 km dari feses badak jawa, <1 km dari jalur lintasan manusia, dan pada kelerengan 0-15%.

Untuk mencapai keberhasilan perekaman badak jawa di TN Ujung Kulon, maka dalam penentuan lokasi optimum pemasangan *camera trap* masih diperlukan analisis lebih lanjut tentang tingkat korelasi antara jumlah klip badak jawa dengan karakteristik lokasi penempatan *camera trap*.

DAFTAR PUSTAKA

- Alikodra HS. 2002. *Pengelolaan Satwaliar: Jilid 1*. Bogor (ID): Yayasan Penerbit Fakultas Kehutanan IPB.
- Alikodra HS. 2010. *Teknik Pengelolaan Satwaliar dalam Rangka Mempertahankan Keanekaragaman Hayati Indonesia*. Bogor (ID): IPB Press.
- Chandradewi DS. 2010. Perilaku berkubang dan tipologi kubangan badak jawa (*Rhinoceros sondaicus*) di Taman Nasional Ujung Kulon [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- [Dephut] Departemen Kehutanan. 2007. *50 Taman Nasional di Indonesia*. Bogor (ID): Sub Direktorat Informasi Konservasi Alam dan Lestari Hutan Indonesia.

- Hommel PWF. 1987. *Landscape-Ecology of Ujung Kulon (West Java, Indonesia)*. Wageningen (NL): Soil Survey Institute.
- Hoogerwerf A. 1970. *Ujung Kulon The Land of The Last Javan Rhinoceros*. Leiden (NL): E.J. Brill.
- MacKinnon K. 1986. *Alam Asli Indonesia: Flora, Fauna, dan Kekeragaman*. Jakarta (ID): PT Gramedia.
- Muntasib EKSH. 2002. Penggunaan ruang habitat oleh badak jawa (*Rhinoceros sondaicus*, Desm. 1822) di Taman Nasional Ujung Kulon [disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Putro HR. 1997. Heterogenitas habitat badak jawa (*Rhinoceros sondaicus* Desmarest 1822) di Taman Nasional Ujung Kulon. *Media Konservasi* Ed. Khusus : 17-40.
- Rahmat UM. 2009. Genetika populasi dan strategi konservasi badak jawa (*Rhinoceros sondaicus* Desmarest 1822). *Jurnal Manajemen Hutan Tropika* (15) 1: 83-90.
- Rahmat UM, Santosa Y, Kartono AP. 2008. Analisis preferensi habitat badak jawa (*Rhinoceros sondaicus* Desmarest 1822) di Taman Nasional Ujung Kulon. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika* 14 (3): 115-124.
- Rahmat UM, Santosa Y, Prasetyo LB, Kartono AP. 2012. Pemodelan kesesuaian habitat badak jawa (*Rhinoceros sondaicus* Desmarest 1822) di Taman Nasional Ujung Kulon. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika* 18 (2): 129-137.
- Rinaldi D, Mulyani YA, Arief H. 1997. Status populasi dan perilaku badak jawa (*Rhinoceros sondaicus* Desmarest) di TN Ujung Kulon. *Media Konservasi* Ed. Khusus: 41-47.
- Santosa Y, Rahmat UM, Prasetyo LB, Kartono AP. 2013. Javan rhino (*Rhinoceros sondaicus* Desmarest 1822) utilization distribution and habitat selection in Ujung Kulon National Park. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika* 19 (1): 31-38.
- Saputra MYA. 2010. Evaluasi penggunaan videotrap dalam inventarisasi populasi badak jawa (*Rhinoceros sondaicus* Desmarest 1822) di Taman Nasional Ujung Kulon [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- [TNUK] Taman Nasional Ujung Kulon. 2011a. *Laporan Monitoring Populasi Badak Jawa Tahun 2011*. Pandeglang (ID): Balai Taman Nasional Ujung Kulon.
- [TNUK] Taman Nasional Ujung Kulon. 2011b. Populasi Badak Jawa di Taman Nasional Ujung Kulon. [Terhubung berkala] <http://www.ujungkulon.org/berita/171-populasi-badak-jawa-di-tnuk>. (25 Jan 2013).
- Wulan C. 2010. Analisis karakteristik kubangan badak jawa (*Rhinoceros sondaicus* Desmarest 1822) di Taman Nasional Ujung Kulon [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.